

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)[First Hit](#)

Generate Collection

L14: Entry 4 of 75

File: JPAB

Oct 24, 2000

PUB-NO: JP02000297169A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000297169 A

TITLE: THERMOPLASTIC POLYESTER RESIN FOAM AND ITS PRODUCTION

PUBN-DATE: October 24, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

UENO, HIROYUKI

YAMAGUCHI, KATSUMI

FUJISHIMA, MINORU

INT-CL (IPC): C08 J 9/04; C08 L 67/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a foam which has a good external appearance and can be easily fabricated by foaming, to a specified density, a composition which comprises a thermoplastic polyester resin and a graft copolymer consisting of a rubbery substance as a core and a shell formed by the graft polymerization of an alkyl ester of an ethylenically unsaturated carboxylic acid.

SOLUTION: A composition comprising 80-98 wt.% thermoplastic polyester resin and 2-20 wt.% graft copolymer consisting of a rubbery substance (A) as a core and a shell formed by the graft polymerization of an alkyl ester (B) of an ethylenically unsaturated carboxylic acid is kneaded with a vented twin-screw extruder, mixed with a blowing agent forced thereinto and extrusion foamed to give a foam having a density of 0.9-0.07 g/cm³. Examples of ingredient A are styrene-butadiene copolymers, butadiene rubbers and ethylene-propylene rubbers. Examples of ingredient B are methyl (meth)acrylate, ethyl (meth)acrylate and octyl (meth)acrylate.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Handwritten signature and date: 10/24/00, CP.1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-297169

(P2000-297169A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 0 8 J 9/04	1 0 1 C F D	C 0 8 J 9/04	1 0 1 4 F 0 7 4 C F D 4 J 0 0 2
C 0 8 L 67/02		C 0 8 L 67/02	
// (C 0 8 L 67/02 51:04)			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-106003

(22) 出願日 平成11年4月14日 (1999. 4. 14)

(71) 出願人 000002440

積水化成工業株式会社

大阪市北区西天満二丁目4番4号

(72) 発明者 上野 裕之

奈良県奈良市芝辻町1-5-7

(72) 発明者 山口 勝己

奈良県奈良市六条西3丁目6-14

(72) 発明者 藤島 稔

奈良県生駒市俣口町423-20

(74) 代理人 100061848

弁理士 酒井 正美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 どのような極限粘度を持った熱可塑性ポリエステル系樹脂を原料に用いても、容易に発泡させることができる発泡方法を提供し、しかも得られた発泡体がすぐれた外観を持ち、二次成形も容易であるような発泡体製造方法を提供しようとするものである。

【解決手段】 ゴム状物質をコアとし、これにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステルをグラフト重合させてシェルとした共重合体と、熱可塑性ポリエステル系樹脂とを特定の割合に混合してなる組成物を発泡させる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゴム状物質をコアとし、これにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステルをグラフト重合させてシェルとしたグラフト共重合体2～20重量%と、熱可塑性ポリエステル系樹脂80～98重量%とからなる組成物を発泡させて、密度を0.9～0.07 g/cm³としたことを特徴とする、熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体。

【請求項2】 ゴム状物質をコアとし、これにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステルをグラフト重合させてシェルとしたグラフト共重合体2～20重量%と、熱可塑性ポリエステル系樹脂80～98重量%とからなる組成物を押出機内で溶融し、これに発泡剤を圧入してのち、これを低圧領域へ押し出し発泡させ、密度が0.9～0.07 g/cm³の発泡体とすることを特徴とする、熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体の製造方法。

【請求項3】 押出機としてバレルにベント口を備えているものを用い、ベント口から真空吸引して溶融された組成物中の揮発分を除去することを特徴とする、請求項2に記載の熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体の製造方法。

【請求項4】 押出機として2軸押出機を用い、2軸を同方向に回転させて組成物を混練することを特徴とする、請求項2又は3に記載の熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体、及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】熱可塑性ポリエステル系樹脂（以下、PATという）は、芳香族のジカルボン酸と、二価のアルコールすなわちジオールとの間でエステル化反応を行わせて得られた高分子量の鎖状ポリエステルである。ジカルボン酸としてはフタル酸とくにテレフタル酸又はイソフタル酸が多く用いられ、ジオールとしては脂肪族アルコール、例えばエチレングリコール又はジエチレングリコールが多く用いられたが、芳香族アルコールもまた用いられた。PATの代表的なものはポリエチレンテレフタレート、すなわちPETである。

【0003】一般にPATは、無害で無色透明であり、抗張力、耐衝撃性などの機械的強度が大きく、寸法安定性、耐熱性及び耐候性も良好であるため、色々な方面で使用されている。例えば、食品を始めとして色々な商品を入れる容器として、とくに瓶として広く用いられ、また色々な商品を包み又は嵌め込むためのフィルム又はトレイとして、さらには磁気テープ用の基材フィルムとして使用されている。

【0004】PATを食品容器及びトレイなどの包装材

料として使用する場合には、PATを発泡体とすることが多い。その理由は、発泡体にすると容器や包装材料が軽量になるだけでなく、衝撃を緩和する性質や熱絶縁性などが高まるからである。このような発泡した容器や包装材料は、まずPATの発泡したシートを作り、これを二次成形して容器や包装材料にするのが一般である。このために、二次成形することの容易なPAT発泡体の供給が要望されている。

【0005】特公平7-8531号公報は、主として食品容器を目的として、PAT発泡シートから容器に成形する方法を開示している。この方法は、PAT発泡体が常温において耐衝撃性の劣るものである点に着目し、この点を改良するためにPATに少量のポリオレフィンを添加して組成物を作り、この組成物に不活性ガスを圧入して発泡させることを奨めている。ところが、この方法によったのでは、耐衝撃性がさほど顕著に改善されないだけでなく、外観の劣った発泡体しか得られないという問題がある。

【0006】また、特開平7-188530号公報も、PATは耐衝撃性に劣るものだとその改良方法を提案している。この提案は、PATとして特定の芳香族ジカルボン酸と、特殊な芳香族ジアルコールとから得られた特殊なPATを用い、これにガラス転移点が0℃以下の樹脂を配合することを教えている。そのうちのガラス転移点が0℃以下の樹脂としては、ポリオレフィン、ABS樹脂、合成ゴム、コアシェル型のゴム等色々なものが使用できると説明している。しかし、この公報は専ら非発泡のPAT組成物について説明しているだけで、PATを発泡体とすることについては何も説明していない。

【0007】一般に、PATは発泡させることが困難な樹脂である。その理由は、PATが結晶性の樹脂だからであって、これを常温から徐々に加熱して行くと、結晶融点近くで急激に溶融するため、発泡に適した粘度を示す温度範囲が狭く、従って発泡に適した溶融状態を現出させることが困難だからである。この困難はPETボトルの回収品をPATとして使用し、これを発泡させようとする場合に特に顕著である。すなわち、PETボトルの回収品は、極限粘度が殆ど1.0以下というような小さな値を示すので、これを発泡させることは非常に困難である。

【0008】PATを発泡させる際には、一般にPATの改質剤が用いられる。改質剤は、PATの溶融時ににおける粘度を上昇させることを目的としたものであって、架橋剤とも言われている。その代表的なものは、酸二無水物、ジグリシジル化合物及び多官能エポキシ化合物である。酸二無水物とは、例えば無水ピロメリット酸のような1分子中に2個の酸無水物基を持った化合物である。また、ジグリシジル化合物とは、ジグリシジルフタレートのようなものである。しかし、このような改質剤

を用いるだけでは、極限粘度の小さいPETボトル回収品を発泡させることは困難である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、上述のような困難を解消しようとするものである。すなわち、この発明は、どのような極限粘度を持ったPATを用いても、容易に発泡させることのできる発泡方法を提供し、またこれによって二次成形が容易でしかも外觀も良好なPAT発泡体を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明者は、スチレン・ブタジエン共重合体からなるゴム状物質にメタクリル酸エチルをグラフト重合させて、ゴム状物質をコアとしポリアクリル酸エチルをシェルとしたグラフト共重合体を入手して、これを極限粘度が1.0以下の発泡させにくいPATと混合して組成物とした。そして、この組成物を押出機に入れ、これに少量の改質剤を加えて溶融し、これにボタンを圧入して押出発泡を試みた。すると、意外にも押出物はよく発泡し、得られた発泡体は外觀もよく、二次成形に適するものであることを見出した。すなわち、上記グラフト共重合体が、PATの発泡を容易にすることを見出した。

【0011】この発明者は、さらに実験を重ねた結果、グラフト共重合体においてコアとなる物質は、上述のスチレン・ブタジエン共重合体に限らないで、一般にゴム状物質と言われるものが使用でき、またシェルとなる物質は、メタクリル酸エチルに限らず、一般にエチレン状不飽和カルボン酸エステル単量体と言われるものが使用できることを見出した。さらに、発泡を容易にし良好な発泡体を得るためには、上述のグラフト共重合体を2～20重量%とし、PATを80～98重量%の割合で混合すべきことを見出した。この発明は、このような知見に基づいて完成されたものである。

【0012】この発明は、一面では、PAT発泡体を提供するものであり、他面ではPAT発泡体の製造方法を提供するものである。

【0013】そのうち、PAT発泡体に関する発明は、ゴム状物質をコアとし、これにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステルをグラフト重合させてシェルとしたグラフト共重合体2～20重量%と、PAT80～98重量%とからなる組成物を発泡させて、密度を0.9～0.07g/cm³としたことを特徴とするものである。

【0014】また、PAT発泡体の製造方法に関する発明は、ゴム状物質をコアとし、これにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステルをグラフト重合させてシェルとしたグラフト共重合体2～20重量%と、PAT80～98重量%とからなる組成物を押出機内で溶融し、これに発泡剤を圧入してのち、これを低圧領域へ押し出して発泡させ、密度が0.9～0.07g/cm³の発泡

体とすることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明は、PATの発泡を容易にするために、PATにグラフト共重合体を加えることを最大の特徴としている。このグラフト共重合体は、ゴム状物質をコアすなわち核とし、これにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステルをグラフト重合させて、核の周りにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステル単量体の重合したシェル、すなわち殻を形成したものである。

【0016】上記グラフト共重合体のコアを構成するのはゴム状物質である。このゴム状物質は、スチレンとブタジエンのようなゴム成分を一般の乳化重合法、懸濁重合法などの方法により重合させたものである。ゴム状物質としては、前述のスチレン・ブタジエン共重合体以外に、ブタジエンゴム、イソプレングム、クロロプレンゴム、エチレン・プロピレングム、ブチルゴム、ニトリルゴム、アクリルゴム等を使用することができる。

【0017】上記グラフト共重合体のシェルを構成するのは、エチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステル単量体の重合したものである。このような単量体としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸オクチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸オクチル等を用いることができる。このような単量体は単独で用いることもできるが、また2種以上のものを混合して用いることもできる。なお、上記単量体に少量の他の単量体、例えば芳香族ビニル化合物を混合して用いることもできる。

【0018】上述のゴム状物質をコアとし、これに上述の単量体をグラフト重合させて、コアの周りに単量体の重合物をシェルとして形成するには、格別の技術が必要とされる場合もあろう。しかし、このようなコアの周りにシェルを形成したグラフト共重合体は市販されている。従って、このようなグラフト共重合体は市販のものを購入して使用することができる。

【0019】市販されているグラフト重合体の一例を挙げると、次のとおりである。呉羽化学工業株式会社からクレハBTA751として販売されている樹脂は、MB系ゴムに属するものであって、スチレン・ブタジエンゴムをコアとし、これにメタクリル酸メチルをグラフト重合させたものである、と言われている。また、クラレリビング株式会社からバラフェイスME-120の商品名で販売されているものは、詳しい組成は分明的でないが、コア・シェル型のグラフト共重合体である。

【0020】上述のグラフト共重合体（以下、これをGRと略称する）は、これを微細な粒子として用いることが好ましい。その粒径は数百ないし数拾μm、とくに75～500μmの範囲内のものが好ましい。その理由は、粒径が500μmを越えると、組成物に部分的にムラが生じ易くなり、従って全体にわたって一様に発泡さ

せることが困難となるからであり、逆に粒径が $75\mu\text{m}$ 未満になると、微細過ぎて取扱いにくくなるからである。

【0021】この発明では、GRTとともにPATを使用する。PATは、既に述べたように、芳香族ジカルボン酸とジオールとがエステル反応を起こして生成された鎖状の高分子物である。ジカルボン酸として何を使用し、ジオールとして何を使用するかによって、色々なものを生じる。例えば、前述のPETは、ジカルボン酸としてテレフタル酸を使用し、ジオールとしてエチレングリコールを使用したものである。この発明では、PETのほか、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレナフタレート等一般に熱可塑性ポリエステル樹脂と言われているものを使用することができる。

【0022】この発明では、PATとGRTとを特定の割合に混合して組成物とする。特定の割合とは、重量でPAT80～98%に対し、GRTを2～20%である。その理由は、GRTが2%未満では、PATの発泡を容易にするという効果が顕著に現れないからであり、逆にGRTが20%を越えると、得られたPAT発泡体の気泡が粗大になり過ぎて、何れにしても良好な発泡体を得ることができなくなるからである。

【0023】PATとGRTとを混合し、組成物とするには次の点に注意しなければならない。PATは、加水分解し易い性質を持っているので、これを加熱する前にまず乾燥することが好ましい。乾燥は、PATを除湿乾燥機に入れ、露点が -20°C 以下の空気を 130°C 以上に加熱して吹き込み、この空気にPATを3時間程度接触させて行うことができる。また、PATは軟化点が高いのに対し、GRTは軟化点が低く、その開きが大きいので、両者を混合機に入れて直ちに加熱すると、ブロッキングを起こし易く、従って均一な組成物とすることが困難となる。そこで、混合して組成物とするには押出機を用いることが好ましい。

【0024】押出機としては、普通押出機を用いることもできるが、バレルの途中にベント口を備えたものを用いることが好ましい。ベント口は、樹脂が溶融された状態になるところに設けられていることが好ましい。ベント口は、例えば20Torr以下の減圧状態とされた部屋に接続されて、ベント口から真空吸引を行うことが好ましい。このようにすると、PAT中に含まれている揮発分を押出機中で除くことができるので、PATの乾燥を簡略化し、またPATの加水分解を完全に防ぐことができる。

【0025】また、押出機としては2軸押出機を用いることが好ましい。2軸押出機を用いると、軟化点が大きく開いているPATとGRTとを容易に混練して、均一な組成物にすることができるからである。2軸押出機の中では、2本のスクリュが完全に咬み合っているものを用いるのが好ましく、その中でも2本のスクリュが同方

向に回転するものを用いることが好ましい。

【0026】また、押出機にはバレルの先端側に発泡剤の圧入口を設けて、PATとGRTとが混練されて組成物となったあとで、この中に発泡剤を圧入することが好ましい。また押出機としては、押出機が2台縦に接続されたタンデム型の押出機を使用し、1段目の押出機を2軸押出機としてこの中でよく混練して一様な組成物とし、2段目の押出機を単軸押出機として、この中で発泡剤を圧入するとともに、組成物を均一に加熱された状態にすることが好ましい。

【0027】押出機における押出量と軸の回転数との関係は、押出量($\text{kg}/\text{時間}$)と回転数(回転数/分)との比が、1:0.28ないし1:1.67の範囲内にあるようにすることが好ましく、とりわけ1:0.33ないし1:1.43の範囲内にあるようにすることが好ましい。

【0028】発泡剤としては、既に知られている色々なものを用いることができる。発泡剤は、大きく分けると、物理的発泡剤と化学的発泡剤とに分けられる。この発明ではその何れをも使用することができるが、物理的発泡剤を用いるのが好ましい。物理的発泡剤は、さらに不活性ガス、飽和脂肪族炭化水素、飽和脂環族炭化水素、ハロゲン化炭化水素、エーテル、ケトン等に分類されるが、この発明ではその何れをも使用することができる。

【0029】発泡剤の具体例を挙げると、不活性ガスとしては二酸化炭素、窒素を使用することができ、飽和脂肪族炭化水素としてはプロパン、ブタン、ペンタンを使用することができ、飽和脂環族炭化水素としてはシクロペンタン、シクロヘキサンを使用することができ、エーテルとしてはジメチルエーテル、ケトンとしてはアセトンを使用することができる。また、これらは単独で用いることもできるが、混合して用いることもできる。

【0030】この発明を実施するにあたっては、これまでPATの改質剤として使用されてきたものを使用することができる。但し、この発明によれば、改質剤の使用量を大きく削減することができる。改質剤とは、既に述べたように、酸二無水物、ジグリシジル化合物、多官能エポキシ化合物及びオキサゾリン化合物である。

【0031】押出機の先端には、得ようとする発泡体の形に応じて適当なダイが付設される。発泡体としてシートを得ようとする場合にはダイとしてフラットダイ又はサーキュラーダイが付設され、円柱を得ようとする場合にはノズルダイが付設され、板を得ようとする場合にはフラットダイ又はマルチノズルダイが付設される。ダイの先には場合に応じて円筒状マンドレル、チルロール、又は上下一組の冷却板等を付設して、押出物の形を整えつつ押出物を冷却するようにする。

【0032】この発明では、得られる発泡体の密度を $0.9\sim 0.07\text{g}/\text{cm}^3$ の範囲に押さえる。これは発

泡剤の使用量、押出条件等の調整により達成することができる。密度をこのような範囲に押さえる理由は、発泡体の密度が 0.9 g/cm^3 を越えると、発泡体の熱絶縁性や緩衝特性が低下するからであり、逆に密度が 0.07 g/cm^3 未満になると、発泡体中に連続した気泡が多くなり、発泡体の機械的強度が低下するからである。

【0033】

【発明の効果】この発明によれば、ゴム状物質をコアとし、これにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステルをグラフト重合させてシェルとしたGRTを2~20重量%と、PAT80~98重量%とからなる組成物を発泡させて、密度を $0.9\sim 0.07\text{ g/cm}^3$ としたので、この発泡体は独立気泡性の外観良好なものとなり、またこれを加熱してコップなどの容器に二次成形することも容易なものである。従って、食品容器とするに適したものである。

【0034】また、この発明によれば、ゴム状物質をコアとし、これにエチレン状不飽和カルボン酸アルキルエステルをグラフト重合させてシェルとしたGRT2~20重量%と、PAT80~98重量%とからなる組成物を押出機内で溶解し、これに発泡剤を圧入してのち、これを低圧領域へ押し出し発泡させるので、極限粘度の低*

0.7のPETボトル回収フレーク	100部
BTA751	3
フルオン169J	0.01
無水ピロメリット酸(改質剤)	0.5
炭酸ソーダ	0.02

上記の配合物を 75 kg/hr の割合で上記1段目の押出機の原料投入口に連続的に供給した。1段目の押出機はスクリュ回転数を 112 rpm 、シリンダー温度を $240\sim 265^\circ\text{C}$ とし、2個のベント口を減圧度が 12.5 Torr の減圧室に接続して、押出機中の揮発分を除去した。

【0039】1段目の押出機と2段目の押出機とを接続している接続管の温度を 265°C に維持した。2段目の押出機はスクリュ回転数を 60 rpm とし、シリンダー温度を $265\sim 275^\circ\text{C}$ に維持した。また、2段目の押出機の途中から発泡剤としてブタンを0.3部の割合で圧入した。

【0040】発泡剤含有の組成物を口径 80 mm のサーキュラダイから大気中へ押し出して発泡させた。押出物は直径が 205 mm で長さが 740 mm の円筒形マンドレルの上を滑って形が整えられながら冷却された。その後円筒形の発泡体を切り開いて平坦なシートとして巻き取った。その際、マンドレルには冷却水を循環させて表面を 25°C に保った。得られた発泡体は、厚さ 1.3 mm 、密度 0.3 g/cm^3 で、均一微細に発泡し、外観の良好なものであった。

【0041】得られた発泡体をオープンで加熱し、マッチド型で加圧して複雑な形状に成形し、電気製品の梱包※50

*いPATを原料とした場合にも、容易に発泡体とすることができる。また、密度を $0.9\sim 0.07\text{ g/cm}^3$ とすることにより、さきに述べたような良質の発泡体を一挙に作ることができる。この発明は、このような利益をもたらすものである。

【0035】

【発明の実施の形態】以下に、実施例と比較例とを挙げて、この発明のすぐれている所以を明らかにする。以下で、単に部というのは重量部を意味している。

【0036】

【実施例1】この実施例ではタンデム押出機を用い、1段目の押出機として口径 65 mm の2軸押出機で、バレルに2個のベント口が設けられ、スクリュが咬み合っ同方向に回転するものを用い、2段目の押出機として口径 65 mm の単軸押出機を用いた。

【0037】PATとしては極限粘度が0.7のPETボトル回収フレークを用い、またGRTとしてはコアシェル型のもの(呉羽化学社製BTA751)を用い、核剤として四弗化エチレン樹脂粉末(旭硝子社製フルオン169J)を用いた。

【0038】次の配合物を作った。

※用トレイとした。得られたトレイは、表面に損傷がなく、外観の美麗なものであり、衝撃強度のすぐれたものであった。

【0042】

【実施例2】実施例1において、BTA751の量を増加させて10部とした以外は、実施例1と全く同様にして発泡シートを作り、これをトレイに成形した。

【0043】発泡シートもトレイも、ともに外観の良好で衝撃強度にすぐれたものであった。

【0044】

【実施例3】実施例1において、GRTとしてBTA751の代わりにバラフェイスME-120(クラレリビング社製)3部を用いることとした以外は、実施例1と全く同様にして発泡シートを得て、これをトレイに成形した。

【0045】発泡シートもトレイもともに、外観の美麗なもので、衝撃強度にすぐれたものであった。

【0046】

【比較例1】実施例1において、BTA751の量を増加させて25部とした以外は、実施例1と全く同様にして発泡シートを作り、これをトレイに成形した。

【0047】発泡シートの衝撃強度にはすぐれていたが、外観が悪かった。また、発泡シートをトレイに成形

するとき、発泡シートの伸びが悪く、得られたトレイの側面に破れが生じた。

【0048】

【比較例2】実施例1において、BTA751の代わりに、エチレン系アイオノマー（三井・デュボン社製のハイミラン1708）を用いた以外は、実施例1と全く同様にして発泡シートを作った。

【0049】得られた発泡シートは外観が悪く、表面状態の荒れたものであり、衝撃強度の劣るものであった。

【0050】

【比較例3】実施例1において、BTA751を用いな*

*いこととした以外は、実施例1と全く同様にして発泡シートを得た。

【0051】得られた発泡シートは外観は良好であったが、脆くて、トレイの成形に適しなかった。

【0052】これら実施例と比較例において得られた発泡シートの物性を表1にまとめて示す。表中「衝突穴あけ強さ」（穿孔衝撃試験）は、板紙の衝突穴あけ強さ試験方法（JIS P8134）に準拠して行った。また、試験数は10個でその平均値を衝突穴あけ強さ値とした。

10

表 1

	密度 (g/cm ³)	厚み (mm)	衝突穴あけ強さ値 (kgf・cm)	外 観
実施例1	0.3	1.3	16.6	良好
実施例2	0.3	1.3	22.3	良好
実施例3	0.3	1.3	16.4	良好
比較例1	0.3	1.3	29.7	悪
比較例2	0.3	1.3	8.9	悪
比較例3	0.3	1.3	5.2	良好

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F074 AA08 AA39 AA65 AA66 BA37
CA22 DA02 DA23 DA33
4J002 BN062 BN122 BN142 CF061
CF071 CF081 GG01 GG02